

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) ВУ⁽¹¹⁾ 1474

(13) С1

(51) C03C 3/06

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(54)

СТЕКЛО ДЛЯ СВЕТОФИЛЬТРОВ

(21) Номер заявки: 2417
(22) 24.08.1994
(46) 16.12.1996

(71) Заявитель: Гомельская научно-производственная фирма "Техкерам" (ВУ)
(72) Авторы: Бойко А.А., Подденежный Е.Н., Мельниченко И.М. (ВУ)
(73) Патентообладатель: Гомельская научно-производственная фирма "Техкерам" (ВУ)

(57)

Стекло для светофильтров, включающее SiO₂ и CeO₂, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит Cu₂O при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO ₂	97,32-99,54
CeO ₂	0,36-1,72
Cu ₂ O	0,10-0,96.

(56)

1. А.с. СССР 441246, МКИ С03С 3/06, 1974.
2. А.с. СССР 923975, МКИ С03С 3/06, 1982.
3. Патент РБ 924, МКИ С03С 3/06, 22.04.93 (прототип).

Изобретение относится к составам модифицированного кварцевого стекла, предназначенным для изготовления термостойких светофильтров, непрозрачных в ультрафиолетовой (УФ) и синей областях спектра, например, для систем накачки лазеров, в очках специального назначения, в медицинских целях.

Известно стекло, содержащее диоксид кремния и модифицирующие добавки [1]. Стекло содержит 99,1÷99,7 (вес.%) SiO₂, а добавки в количестве: диоксид алюминия (Al₂O₃) 0,01÷0,5; диоксид европия (Eu₂O₃) 0,01÷0,3; диоксид титана (TiO₂) 0,01÷0,1. Благодаря этому, обеспечивается полная непрозрачность стекла в диапазоне волн 160÷200 нм и прозрачность в диапазоне волн 460÷700 нм в

видимой области спектра. В то же время, благодаря указанным добавкам, не обеспечивается поглощение в диапазоне волн до 300 нм и необходимое светоиспускание в диапазоне волн более 700 нм.

Известно стекло, содержащее диоксид кремния и диоксид церия [2]. Известное стекло включает, в вес. %: SiO₂ 99,5÷99,97; Al₂O₃ 0,01÷0,1; TiO₂ 0,01÷0,1; CeO₂ 0,01÷0,3. Благодаря этому обеспечивается поглощение в диапазоне длин волн до 300 нм. Однако известное стекло не обеспечивает поглощение УФ-длинноволновой области спектра и в начале видимой части спектра, т.е. в диапазоне до 400 нм. Оно характеризуется недостаточным светоиспусканием в видимой области спектра, особенно в коротковолновой его части.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является стекло для светофильтров, содержащее в качестве основы диоксид кремния и диоксид церия в качестве модифицирующей добавки [3]. Известное стекло включает, в вес. %: SiO_2 98,28 ÷ 99,64; CeO_2 0,36 ÷ 1,72. Благодаря введению CeO_2 обеспечивается поглощение в диапазоне длин волн до 360 нм. Однако известное стекло не обеспечивает поглощения синей области спектра.

Заявляемое техническое решение решает задачу создания стекла для светофильтров, обладающих повышенным светопропусканием в области 460 ÷ 2100 нм, с резкой крутизной края полосы поглощения и с обеспечением поглощения в диапазоне длин волн до 400 нм.

Технический эффект заявляемого стекла заключается в смещении края полосы поглощения до 400 нм при сохранении высокого пропускания в видимой области спектра и сохранении крутизны полосы поглощения стекла.

Достижение указанного технического результата обеспечивается тем, что в стекле для светофильтров, содержащем диоксид кремния и диоксид церия, дополнительно содержится оксид меди при следующем соотношении компонентов, мас. %:

диоксид кремния	97,32 ÷ 99,54;
диоксид церия	0,36 ÷ 1,72;
оксид меди	0,10 ÷ 0,96.

Согласно заявляемому техническому решению предлагается трехкомпонентное стекло для светофильтров, содержащее в качестве основы диоксид кремния (SiO_2), а в качестве модификаторов диоксид церия (CeO_2) и оксид меди (Cu_2O). Введение Cu_2O менее 0,1 мас. % не обеспечивает поглощения в области менее 400 нм, а увеличение оксида меди более 0,96% ведет к уменьшению крутизны полосы поглощения на 25% и снижению пропускания в видимой области более чем на 30%. Кроме того, увеличение концентрации оксида меди приводит к появлению микрокристаллов в матрице стекла, что вызывает сильное рассеяние света.

Исследованиями установлено, что введение в известное стекло оксида меди в интервале концентраций 0,1 ÷ 0,96 мас. % обеспечивает максимальную крутизну полосы поглощения в интервале длин волн 420 ÷ 460 нм. Менее и более указанных пределов концентраций име-

ет место возникновение паразитных полос поглощения, либо снижение крутизны полосы. Другими словами, обеспечиваются наилучшие условия для использования заявляемого стекла для изготовления отрезающего УФ и синее излучение светофильтра. При этом существенное значение имеет содержание примесей в заявляемом стекле, которое в сумме не превышает $10^{-4}\%$ и основную часть которого составляют ионы гидроксида.

Конкретные составы стекол приведены в табл.1, где составы 2 ÷ 5 предлагаемые, а составы 1,6,7 - характеризуют выбор граничных значений, 8 - прототип.

В качестве исходного сырья для получения заявляемого стекла используют тетраэтилортосиликат (ТЭОС), аморфный тонкодисперсный кремнезем (SiO_2), хлорид церия ($\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), хлорид меди ($\text{Cu}_2\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) марок ОСЧ.

Стекло получают прямым золь-гель методом. ТЭОС гидролизуют деионизованной водой в присутствии кислого катализатора, например, соляной кислоты; в полученный золь вводят тонкодисперсный кремнезем, хлорид церия и хлорид меди в виде раствора в деионизованной воде; превращают золь в гель, добавляя в полученную смесь слабое основание, например аммиачную воду; разливают в плотно закрывающиеся формы и выдерживают. Полученные заготовки модифицированного геля сушат, а затем спекают при 1150 ÷ 1200°C до получения прозрачного гелевого кварцевого стекла. В процессе сушки геля и термообработки в среде, насыщенной водяными парами, хлорид церия окисляется до CeO_2 , а хлорид меди претерпевает ряд превращений и трансформируется в оксид Cu_2O , содержащий одновалентную медь.

Заготовки стекла получают в виде труб, пластин, стержней и других профилей. Заготовки могут использоваться как изделия, либо для превращения в изделия, могут подвергаться дальнейшей механической обработке.

В таблице 2 приведены данные по определению светопропускания полученных стекол и крутизны полосы поглощения и другие свойства.

Таким образом, заявляемое стекло обладает высоким пропусканием в видимой и ИК-области спектра и характеризуется высокой крутизной полосы поглощения.

Таблица 1

Компоненты	Содержание, мас. %, в составах							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Cu_2O	0,05	0,10	0,40	0,70	0,96	1,0	1,0	-
CeO_2	0,36	0,36	0,50	1,50	1,72	1,72	0,36	1,72
SiO_2	99,59	99,54	99,10	97,80	97,32	97,28	98,64	98,28

Таблица 2

Соста- вы	Светопропускание, %												Крутизна полосы поглоще- ния	Термо- стойкость, °С	ТКЛР, 10 ⁻⁷ град ⁻¹	Химическая стойкость по ГОСТ 10134-82	
	Длина волны, нм															водостой- кость	щелоче- стойкость
	200	300	360	400	420	460	480	500	600	750	1200	2100					
1	0	0	40	90	91	91	91	91	91	91	91	90	0,86	-	-	-	-
2	0	0	0	3	75	90	91	91	91	91	91	90	0,92	1200	5,7	0,10	0,21
3	0	0	0	0	70	88	90	90	90	90	90	87	0,91	1200	5,8	0,10	0,21
4	0	0	0	0	67	88	90	90	90	90	90	87	0,90	1200	5,8	0,10	0,21
5	0	0	0	0	54	83	88	90	90	90	90	85	0,99	1200	6,6	0,10	0,21
6	0	0	0	0	0	2	7	10	14	17	24	27	0,67	-	-	-	-
7	0	0	0	0	0	3	15	25	30	37	40	41	0,71	-	-	-	-
8	0	0	0	82	90	90	80	90	90	90	90	87	0,90	1200	6,2	0,10	0,21

Примечание: Светопропускание указано для толщины в 3 мм

Составитель Н.Б. Суханова
Редактор В.Н. Позняк
Корректор Т.Н. Никитина

Заказ 1762 Тираж 20 экз.
Государственное патентное ведомство Республики Беларусь.
220072, г. Минск, проспект Ф. Скоринны, 66.